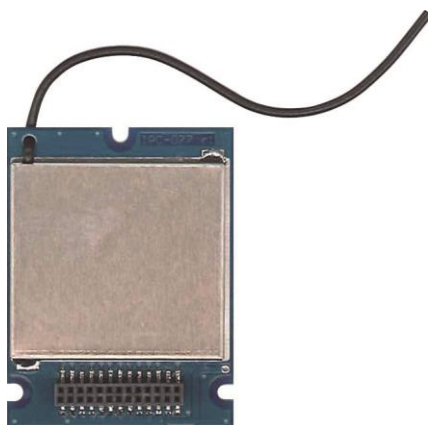
920MHz　無線モジュール（送受信用）

IM920 / IM920XT / IM920c

取扱説明書（ソフトウェア編）

920MHz
無線モジュール
IM920

920MHz
無線モジュール
IM920c

インタープラン株式会社
〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-3-12 石原ビル 5F
TEL : 03-5215-5771　FAX : 03-5215-5772　URL : http://www.interplan.co.jp

目　次

1．はじめに

このたびは、無線モジュール IM920 シリーズをお買い求めいただき誠にありがとうございます。
本製品を安全にお使いいただくために「安全のための表示」および「安全上のご注意」をよくお読みいただき、正しくお使いいただけるようお願い申し上げます。

1－1．安全のための表示

取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全にお使いいただくために重要な内容を記載しています。
以下の表示と内容をよく理解してから、「安全上の注意」と本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

⚠ **警告**	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または、重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
⚠ **注意**	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が損害を追う可能性が想定される内容および、物的な損害が想定される内容を示します。

1－2．安全上のご注意

⚠ **警告**	・ 分解や改造をしない。 事故や火災、感電の原因になります。 ・ 内部に異物を入れない。 本製品内部に金属類などの異物を入れないでください。 また水、油、薬品などの液体が内部に入らないようにしてください。 事故や火災、感電の原因になります。 万一、発煙や異臭などの異常が起きた場合は、直ちに使用を中止してください。 事故や火災、感電の原因となります。
⚠ **注意**	・ 電源電圧は指定の範囲内（最大 DC3.6V）で使用してください。 故障や劣化の原因になります。 ・ 使用、保管上の注意 高温多湿の場所、長時間直射日光の当たる場所での使用、保管は避けてください。故障の原因となります。 ・ 設置場所の注意 振動や衝撃の加わりやすい場所､腐食性ガス雰囲気での使用や保管は避けてください。故障の原因になります。 ・ 本製品は静電気に敏感な部品を使用しています。 コネクター部分や部品などに素手で触れないでください。 故障や誤動作の原因になります。 ・ 子供の手の届くところに置かないでください。 思わぬ事故の原因となります。

１－３．電波に関する留意点

1） 本製品を使用する機器やシステムの安全対策
電波の性質上、本製品の通信距離内においても、他の機器からのノイズや電波反射によるマルチパスなどによって、通信不能となる場合があります。安全上、通信不能となっても問題が発生しないよう十分に考慮してご使用ください。

2） 920MHz 特定小電力無線機のキャリアセンスと送信時間制限
① キャリアセンス
使用する通信チャンネルが空いているか送信する毎に確認を行います。キャリアセンス時間は長距離モードと高速モードで異なります。
② 送信時間制限
電波法の規定により、最初の送信から 3.8 秒を超えると 52ms の送信休止時間を自動的に挿入し、その後キャリアセンスを行います。
詳しくは取扱説明書（ﾊｰﾄﾞｳｪｱ編）をご参照ください。

3） 室内や周囲に障害物がある環境
電波の反射によるデッドポイントが発生して、通信不能となる場合があります。
送信機または受信機の位置を 5～10cm 移動させると通信可能になることがあります。

4） 使用形態
本製品は、日本国内の電波法に適合しています。
電波法の規定により、送信モジュールの分解、改造は禁止されています。また製品ラベルがないものも使用禁止となっていますので、ラベルをはがしたりせずにそのままご使用ください。

１－４．使用上の注意点

1） 本製品は電子回路と組み合わせて動作しますので、電子回路のハードウェアやソフトウェアの知識が必要です。

2） 本製品は故障・誤動作が人命に関わる機器などの、高度な信頼性が要求される用途には対応していません。高度な信頼性が必要な機器には使用しないでください。

3）本製品を、医療機器やその周辺、航空機器や航空機内などでは、使用しないでください。

4）本製品は、予告なく変更される場合や製造中止となる場合があります。

5） 取扱説明書の内容は予告なく変更される場合があります。

２．本製品の用語について

送信モジュール ID

送信モジュール、送受信モジュール個々に割り当てた 16bit の識別番号で、モジュールの製品ラベル記載の製造番号を 16 進数で表現した値です。出荷時設定で後から変更することはできません。受信側モジュールはこの ID で送信モジュールを判別し、動作を制御しています。

ノード番号

送信モジュール ID とは別に任意に設定できる 8bit の番号です。センサ番号、スイッチ番号など、送信モジュール ID とは別に番号を付けることができます。設定値はデータの一部として送信します。ノード番号は重複しても構いません。
ただし動作モードを接点 16 出力モードに設定したとき、ノード番号を出力しません。

３．動作モード

IM920 には接点モードとデータモードの 2 種類の動作モードがあります（IM920c はデータモード専用です)。
接点モードにすると送信モジュールの接点情報を受信モジュールに出力します。
データモードに設定すると外部マイコンから UART を用いてコマンドやパラメータの設定､データの送信や受信が可能になります。動作モードの設定方法は、それぞれの取扱説明書（ﾊｰﾄﾞｳｪｱ編）を参照してください。

３－１．モードの組合せ

動作モードは、送信側モジュール、受信側モジュールでそれぞれ異なるモードに設定しても通信可能です。但し送信側モジュールが AD 変換モードのときは、受信側モジュールはデータモード（UART）で受けてください。動作モードの組合せは表 1 の通りです。

No.	送信側　（入力元）	受信側　（出力先）
1	接点モード　（接点入力）	接点モード　（接点出力）
2	接点モード　（接点入力）	データモード　（UART）
3	データモード　（UART）	接点モード　（接点出力）
4	データモード　（UART）	データモード　（UART）
5	AD 入力モード	データモード　（UART）

表１　モード組合せ一覧表

３－２．送信データの構成

無線通信は、動作モードにかかわらずパケット単位で行われます。IM920 では最大 64 バイトまでがユーザデータとして使用可能となっています。

接点モードの場合は、ユーザデータの最大 2 バイトを使用して通信を行います。データモードでは送信モジュールに投入された 1～64 バイトのデータが出力されます。

３－３．異なるモードでのデータの扱い

⑴ 送信側が接点モードで、受信側がデータモード

送信モジュールが接点モードで、受信モジュールがデータモードの場合は、以下のように動作します。

受信データの 1 バイト目に接点出力 1～8 を、接点出力 1 を LSB として出力します。

2～8 バイト目のデータには、すべて 00h を出力します。

⑵ 送信側がデータモードで、受信側が接点出力

① 送信側がデータモードで、受信側が接点 16 出力モードの場合

送信データの 1 バイト目を接点出力 1～8 に、接点出力 1 を LSB として出力します。

送信データの 2 バイト目を接点出力 9～16 に、接点出力 9 を LSB として出力します。

② 送信側がデータモードで、受信側が接点 8 出力モード＋ノード番号の場合

送信データの 1 バイト目を接点出力 1～8 に、接点出力 1 を LSB として出力します。

送信モジュールに設定されているノード番号を接点出力 9～16 へ、接点出力 9 を LSB として出力します。

３－４．接点出力モードのホールド動作

受信側モジュールが「接点 16 出力モード、ホールド動作」、あるいは「接点 8 出力モード、ホールド動作、ノード番号付き」に設定されている場合は、以下のように動作します。

・受信したデータの“1”となっているビットが変更対象となります。

・受信データの“1”を受信する毎に対応する OUT 端子が反転し、“1”を受信する毎に反転を繰り返します。

・ただし最後の無線信号を正しく受信してから IM920 では 1.5 秒以上の空き時間が必要です。

送信モジュールはデータモード、受信モジュールを「接点モード、16 出力、ホールド動作」に設定したとき、送信データと受信モジュールの動作・出力は次のようになります。

送信データとレスポンス （上から順に実行）	受信モジュールの動作
TXDT FFFF	OUT1～16 全て H を出力
OK	
TXDT 0000	OUT1～16 全ての出力状態変更を許可
OK	
TXDT FFFF	OUT1～16 全て L を出力
OK	
TXDT 0000	OUT1～16 全ての出力状態変更を許可
OK	
TXDT 0100	OUT1 に H を出力
OK	
TXDT 8000	OUT1 の出力状態変更を許可 OUT8 に H を出力し、OUT1 と OUT８が H になる。
OK	
TXDT 0101	OUT8 の出力状態変更を許可 OUT1 に L を出力、OUT9 に H を出力
OK	
TXDT 8080	OUT1 と OUT9 の出力状態変更を許可 OUT8 に L を出力、OUT16 に H を出力
OK	
TXDT 0001	OUT1～8 と OUT16 の出力状態変更を許可 OUT9 に L を出力
OK	
TXDT 0080	OUT16 に L を出力
OK	

４．コマンドとレスポンス

データモードに設定されている送信モジュールあるいは受信モジュールは、電源投入直後に型番とバージョン番号を出力して、コマンド入力待ち状態になります。
コマンドを入力する際には、BUSY 端子が L であることを確認してください。BUSY 端子が H の場合、コマンドおよびデータは無視されます。

＊電源投入時の出力例

```
IM920 Ver.01.00<CR><LF>
```

４－１．コマンド書式

１）コマンドは、4 文字の ASCII 文字で構成されます。
２）コマンドとパラメータの間には、一個以上のスペースを入れてください。
３）パラメータは、16 進数を ASCII 文字（0～9、A～F）で入力します。
４）パラメータ内のバイト境界にカンマやスペースを挿入することもできます。
５）コマンド及びパラメータは、大文字、小文字の混在が可能です。
６）行末に<CR><LF>（0Dh，0Ah）を入力してください。

４－２．レスポンス形式

１）有効なコマンドに対するレスポンス

```
OK<CR><LF>
```

２）有効な読出しコマンドに対するレスポンス

読出し値<CR><LF>

３）無効なコマンドに対するレスポンス

```
NG<CR><LF>
```

５．送受信モジュール IM920、IM920c

５－１．制御パラメータ

IM920、IM920c には、動作を制御するパラメータとして以下のものがあります。

No.	名　称	初期値	変更	内　容
1	固有 ID	製品固有の ID 値	不可	送信モジュール固有の識別番号
2	受信 ID	未登録	可能	通信対象モジュールの固有 ID
3	ノード番号	00h	可能	任意に設定可能なモジュール番号
4	シリアル通信速度	4（19,200bps）	可能	UART のボーレート設定
5	送信出力	3（10mW）	可能	送信出力電力設定
6	無線通信速度	2（長距離モード）	可能	高速通信モード又は長距離モード
7	無線チャンネル	01（920.6MHz）	可能	無線通信周波数設定
8	スリープ時間	0	可能	間欠動作、AD 入力モード時のスリープ時間
9	動作時間	0	可能	間欠動作時の動作時間

表２　IM920 制御パラメータ一覧表

変更可能なパラメータは、データモードでのコマンドによって設定を変更することができます。また、あらかじめ不揮発メモリへの書込み許可状態にすることで、電源を OFF にした場合でも設定内容を保持することができます。電源投入直後は、不揮発メモリへの書込みは禁止状態です。
不揮発メモリへの書込み回数は最大 1 万回ですので、頻繁にパラメータ変更をする場合は書込み禁止状態にしてください。
通信対象となる送信モジュールの固有 ID は、最大 64 個まで登録することができます。

電源投入直後、外部インターフェイスのデフォルトの通信条件は、以下のとおりです。

ボーレート	19,200bps
データ長	8
ストップ長	1
パリティ	なし
フロー制御	ハードウェア（BUSY のみ）

５－２．受信データ出力形式

受信データの出力形式は、以下のとおりです。

aa,bbbb,cc:受信データ<CR><LF>

・aa は、ノード番号です。
・bbbb は、送信モジュールの固有 ID です。
・cc は、受信データの RSSI 値です。
・受信データは、1 バイト目から 8 バイト目までカンマ区切りで出力されます。
・それぞれの値は、16 進数を ASCII 文字（0～9、A～F）で出力します。

受信データの例

```
00,0001,78:01,02,03,04,05,06,07,08
01,0001,75:01,23,45,67,89,AB,CD,EF
AB,0001,7C:13,57,9B,DF,02,46,8A,CE
```

５－３．コマンド一覧

IM920 には下記のコマンドがあります。コマンド及びパラメータの詳細に関しては、５－４項を参照してください。備考欄に対応ファームウェアのバージョンを記載しています。

No.	コマンド	機　能	不揮発メモリへの保存	対応バージョン
1	ENWR	パラメータ書込許可		
2	DSWR	パラメータ書込禁止		
3	RDID	固有 ID 読出し		
4	STNN	ノード番号設定	保存可能	
5	RDNN	ノード番号読出し		
6	SRID	受信 ID 登録	保存可能	
7	RRID	受信 ID 読出し		
8	ERID	受信 ID 消去	消去可能	
9	STCH	無線チャンネル設定	保存可能	
10	RDCH	無線チャンネル読み出し		
11	TXDT	データ送信		
12	TXDA	可変長データ送信		
13	RDRS	RSSI 値の読出し		
14	STPO	送信出力設定	保存可能	
15	RDPO	送信出力読み出し		
16	STRT	無線通信速度設定	保存可能	
17	RDRT	無線通信速度読み出し		
18	RDVR	製品バージョン読出し		
19	SBRT	シリアル通信速度設定	保存可能	
20	DSRX	スリープ開始	保存可能	Ver. 1.11 以降
21	ENRX	スリープ停止		Ver. 1.11 以降
22	SSTM	間欠動作、AD 入力モード時スリープ時間設定	保存可能	Ver. 1.13 以降
23	RSTM	間欠動作、AD 入力モード時スリープ時間読出し		Ver. 1.13 以降
24	SWTM	間欠動作時間設定	保存可能	Ver. 1.13 以降
25	RWTM	間欠動作時間読出し		Ver. 1.13 以降
26	SRST	ソフトウェアリセット		
27	PCLR	パラメータ初期化	保存可能	

表３　IM920 コマンド一覧表

５－４．コマンド詳細

1)ENWR

機　能	パラメータを不揮発メモリに書込み許可状態にします。
書　式	ENWR<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	OK<CR><LF>
例	ENWR OK

2)DSWR

機　能	パラメータを不揮発メモリへの書込み禁止状態にします。
書　式	DSWR<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	OK<CR><LF>
例	DSWR OK

3)RDID

機　能	固有 ID を読み出します。
書　式	RDID<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	固有 ID<CR><LF>
例	RDID 0001

4)STNN

機　能	ノード番号を設定します。
書　式	STNN パラメータ<CR><LF>
パラメータ	00～FF ノード番号は送信モジュール ID とは別に任意に設定できる 8bit の番号です。ユニークな値でなくてもかまいません。
レスポンス	OK<CR><LF>
例	STNN 12 OK

5)RDNN

機　能	ノード番号を読み出します。
書　式	RDNN<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	ノード番号<CR><LF>
例	RDNN 12

6)SRID

機　能	通信対象とする送信モジュールの ID を登録します。 ENWR コマンドよる不揮発メモリへの書込み許可状態の場合のみ有効です。
書　式	SRID 受信 ID <CR><LF>
パラメータ	受信 ID は 16 進数を ASCII 文字（0～9、A～F）4 文字で入力します。
レスポンス	OK<CR><LF>
例	SRID 0008 OK ※正常終了時は OK を、書込みできなかったときは NG を返します。

7)RRID

機　能	登録されている送信モジュール ID を読み出します。
書　式	RRID<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	受信 ID<CR><LF> 受信 ID は 16 進数を ASCII 文字（0～9、A～F）4 文字で出力します。 受信 ID が複数登録されている場合は、全ての受信 ID を出力します。
例	RRID 0001 0002 0003 0004 ただし何も登録されていないときは、<CR><LF>のみを出力します。

8)ERID

機　能	登録されている全ての受信 ID を消去します。 ENWR コマンドによる不揮発メモリへの書込み許可状態の場合のみ有効です。
書　式	ERID<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	OK<CR><LF>
例	OK ※正常終了時は OK を、消去できなかったときは NG を返します。

9)STCH

機　能　　無線通信チャンネルを設定します。
ENWR コマンドによる不揮発メモリへの書込み許可状態の場合のみ有効です。

書　式　　STCH 01<CR><LF>

パラメータ　　チャンネル番号は 10 進数 2 桁（01～15）で入力します。
00 も設定可能ですが、内部では 01 として扱います。
初期値は 01 です。

レスポンス　　OK<CR><LF>

例　　STCH 01
OK
※正常終了時は OK を、設定できなかったときは NG を返します。

備考　　チャンネル番号と周波数の関係は表１２を参照してください。
対向する本製品と同じ通信チャンネルを設定してください。

CH 番号	周波数	ARIB 単位ﾁｬﾝﾈﾙ番号	CH 番号	周波数	ARIB 単位ﾁｬﾝﾈﾙ番号
01	920.6MHz	24	09	922.2MHz	32
02	920.8MHz	25	10	922.4MHz	33
03	921.0MHz	26	11	922.6MHz	34
04	921.2MHz	27	12	922.8MHz	35
05	921.4MHz	28	13	923.0MHz	36
06	921.6MHz	29	14	923.2MHz	37
07	921.8MHz	30	15	923.4MHz	38
08	922.0MHz	31	-	-	-

表４　CH 番号と周波数一覧表

10)RDCH

機　能　　登録されている無線通信チャンネルを読み出します。

書　式　　RDCH<CR><LF>

パラメータ　　チャンネル番号は 10 進数 2 桁（01～15）で入力します。

レスポンス　　通信チャンネル<CR><LF>

例　　RDCH
01

11)TXDT

機　能　8 バイトのユーザデータを送信します。
入力されたデータが 8 バイト未満の場合は、自動的に 00h を追加して送信します

書　式　TXDT data<CR><LF>

パラメータ　データは 16 進数を ASCII 文字（0～9、A～F）で入力します。

レスポンス　OK<CR><LF>　または　NG＜CR><LF>

例
```
TXDT 0102030405060708
OK
TXDT 9ABCDEF0
NG
```

注　意　レスポンスが NG のときは、送信時間制限またはキャリアセンスの結果で送信できないときが考えられます。再度コマンドを発行してください。
このコマンドには、キャリアセンスと送信休止時間の関係があります。IM920 取扱説明書（ﾊｰﾄﾞｳｪｱ編）をご参照ください。

12)TXDA

機　能　1～64 バイトの可変長ユーザデータを送信します。
入力されたデータのバイト数に応じて可変長のパケットを送信します

書　式　TXDA data<CR><LF>

パラメータ　データは 16 進数を ASCII 文字（0～9、A～F）で入力します。

レスポンス　OK<CR><LF>　または　NG＜CR><LF>

例
```
TXDA 000102030405060708090A0B0C0D0E0F
OK
TXDA 9ABCDEF0
NG
```

注　意　レスポンスが NG のときは、送信時間制限またはキャリアセンスの結果で送信できないときが考えられます。再度コマンドを発行してください。再度コマンドを発行してください。
このコマンドには、キャリアセンスと送信休止時間の関係があります。IM920 取扱説明書（ﾊｰﾄﾞｳｪｱ編）をご参照ください。

13)RDRS

機　能　RSSI 値（現在の信号強度レベル）を読み出します。

書　式　RDRS <CR><LF>

パラメータ　なし

レスポンス　RSSI 値<CR><LF>
RSSI 値は 16 進数を ASCII 文字（0～9、A～F）2 文字で出力します。

例
```
RDRS
7E
```

14)STPO

機　能	送信電力を設定します。
書　式	STPO 送信電力<CR><LF>
パラメータ	1～3 の数値 1 文字です。 パラメータと送信電力の対比は次の通りです。 1： -10dBm　(0.1mW) 2：　0dBm　(1mW) 3：　10dBm　(10mW) 初期値は“3”です。
レスポンス	OK<CR><LF> ※正常終了時は OK を、設定できなかったときは NG を返します。
例	STPO 2 OK

15)RDPO

機　能	送信電力を読み出します。
書　式	RDPO<CR><LF>
パラメータ	1～3 の数値 1 文字です。 1： -10dBm　(0.1mW) 2：　0dBm　(1mW) 3：　10dBm　(10mW)
レスポンス	送信出力設定値<CR><LF>
例	RDPO 3

16)STRT

機　能	無線通信速度を設定します。
書　式	STPO 速度値<CR><LF>
パラメータ	1～2 の数値 1 文字です。 1：高速通信モード（無線通信速度 50kbps） 2：長距離モード（無線通信速度 1.25kbps） 初期値は“2”です。
レスポンス	OK<CR><LF>
例	STRT 2 OK
注　意	対向する本製品と同じ速度を設定してください。

17)RDRT

機　能	無線通信速度を読み出します。
書　式	RDRT<CR><LF>
パラメータ	1～2 の数値 1 文字です。 1：高速モード（空間通信速度 50kbps） 2：長距離モード（空間通信速度 1.25kbps）
レスポンス	無線通信速度設定値<CR><LF>
例	RDRT 2

18)RDVR

機　能	製品バージョンを読み出します。
書　式	RDVR<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	製品バージョン<CR><LF>
例	RDVR IM920 VER.01.00

19)SBRT

機　能	外部インターフェイスのシリアル通信速度（ボーレート）を設定します。
書　式	SBRT 速度<CR><LF>
パラメータ	速度は数字 1 文字です。 0：1,200bps、1：2,400bps、2：4,800bps、3：9,600bps、 4：19,200bps、5：38,400bps 初期値は“4”です。
レスポンス	OK<CR><LF> レスポンスはボーレート変更後すぐに出力されます。
例	SBRT 3 OK

20)DSRX

機　能	スリープ状態に設定します。
書　式	DSRX<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	OK<CR><LF>

21)ENRX

機　能	スリープ状態を解除します。
書　式	ENRX<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	OK <CR><LF>

22)SSTM

機　能	間欠動作と AD 入力モード時、スリープ時間を設定します。
書　式	SSTM スリープ時間<CR><LF>
パラメータ	スリープ時間は 1 秒単位、最大 65535 秒の値を 16 進数に変換してパラメータとします。 デフォルトは 0 で、0 に設定すると連続スリープとなります。 nnnn（16 進数 4 桁）
レスポンス	OK<CR><LF>

23)RSTM

機　能	間欠動作と AD 入力モードのスリープ時間を読み出します。
書　式	RSTM<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	スリープ時間設定値<CR><LF>
例	RSTM 1

24)SWTM

機　能	間欠動作の動作時間を設定します。
書　式	SWTM 動作時間<CR><LF>
パラメータ	動作時間は 10.01ms 単位で最大約 656 秒、時間を 16 進数に変換してパラメータとします。 デフォルトは 0 です。 nnnn（16 進数 4 桁）
レスポンス	OK <CR><LF>

25)RWTM

機　能	間欠動作の動作時間を読み出します。
書　式	RWTM<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	動作時間設定値<CR><LF>
例	RWTM 10

26)SRST

機　能	ソフトウェアリセット。本製品を再起動します。
書　式	SRST<CR><LF>
パラメータ	なし
レスポンス	製品バージョン<CR><LF>
例	SRST IM920 VER.01.00

27)PCLR

機　能	パラメータを工場出荷状態にリセットします。
書　式	`PCLR<CR><LF>`
パラメータ	なし
レスポンス	`OK<CR><LF>`
例	`PCLR` `OK`

６．改定履歴

初版制定　2014 年 1 月 20 日（IM315TX、IM315RX　Ver. 1.00）
Rev. 1.1　2014 年 2 月 6 日（字句訂正）
Rev. 1.2　2014 年 3 月 6 日（写真差し替え）
Rev. 1.3　2014 年 5 月 26 日（IM315TRX に対応）
Rev. 1.4　2014 年 8 月 13 日（IM920 を追加、字句訂正）
Rev. 2.0　2015 年 5 月 11 日（IM315 シリーズを分離、コマンド追加、字句訂正）

以上